

Studi Kelayakan Daya Dukung Jembatan Tanpa Bored Pile (Studi kasus Rehap Jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro Kabupaten Blitar)

Feasibility Study of Bridge Carrying Capacity Without Bored Pile (Case Study of the Ngeni-Sp. Ngadipuro Bridge Rehabilitation, Blitar Regency)

Eko Priawan¹, Rahayu Isnin Astuti^{*2}, Ardhi Sanwidi³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

Correspondence author : ayurahayuisnin@gmail.com

Abstrak

Jembatan sebagai penghubung dua jalan yang terpisah oleh sungai, danau, saluran irigasi dan sejenisnya memiliki struktur pondasi yang kuat dari bangunan di atasnya. Faktor aksesibilitas di wilayah Blitar Selatan sangat penting karena secara geografis berbukit, banyak bukit yang gundul sehingga sering terjadi banjir hal itu menjadi permasalahan yang serius dalam penelitian ini. Sebagai solusi mengatasi banjir diperlukan perencanaan proyek rehap jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro dengan menggunakan jenis pondasi dalam yaitu pondasi abutment T terbalik tanpa bored pile. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan pondasi jembatan tanpa Bored Pile dan menganalisa kelayakan pada jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar. Penelitian ini menggunakan penelitian diskriptif evaluatif, dengan sumber data literasi kelayakan jembatan dan observasi pembangunan jembatan Ngeni-Sp. di Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro dengan menggunakan jenis pondasi dalam yaitu pondasi abutment T terbalik tanpa bored pile. Studi kelayakan menunjukkan bahwa jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar layak dengan pertimbangan: kendaraan yang lewat sesuai kapasitas, tanah pendukung keras berbatu, bentang tidak lebar panjang 4 m dan lebar 5 m, debit air tidak besar dan kondisi medan sulit untuk membawa Bored Pile ke lokasi.

Katakunci: Kelayakan, daya dukung jembatan, bored pile

Abstrack

Bridges as connecting two roads separated by rivers, lakes, irrigation canals and the like have a strong foundation structure from the buildings above them. The accessibility factor in the South Blitar area is very important because geographically it is hilly, many hills are barren so that frequent flooding is a serious problem in this study. As a solution to overcome flooding, it is necessary to plan the Ngeni-Sp bridge repair project. Ngadipuro by using the type of deep foundation, namely the inverted T abutment foundation without bored pile. This study aims to determine the design of the bridge foundation without Bored Pile and analyze the feasibility of the Ngeni-Sp bridge. Ngadipuro, Wonotirto District, Blitar Regency. This study uses evaluative descriptive research, with sources of bridge feasibility literacy data and observations of the construction of the Ngeni-Sp bridge. in Ngadipuro, Wonotirto District, Blitar Regency. The results showed that the Ngeni-Sp bridge. Ngadipuro by using the type of deep foundation, namely the inverted T abutment foundation without bored pile. The feasibility study shows that the Ngeni-Sp. Ngadipuro Wonotirto District, Blitar Regency, deserves the following considerations: vehicles passing according to capacity, rocky hard support soil, not wide span of 4 m long and 5 m wide, water discharge is not large and terrain conditions are difficult to bring Bored Pile to the location.

Keyword: Feasibility, bearing capacity of bridges, bored pile

PENDAHULUAN

Jembatan adalah suatu struktur yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya sungai, danau, saluran irigasi, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain sejenisnya [1]. Jembatan memiliki struktur yaitu bangunan atas dan bangunan bawah. Struktur bangunan atas dapat berupa beton bertulang ataupun rangka baja yang terdiri dari balok utama, diafragma, pelat lantai kendaraan, dan trotoar, sedangkan struktur bangunan bawah terdiri dari beberapa bagian, meliputi pangkal jembatan, pilar, dan pondasi [2]. Struktur bangunan atas berfungsi menerima beban secara langsung seperti beban jembatan, pejalan kaki, atau kendaraan, sedangkan struktur bangunan bawah berfungsi menerima beban struktur atas dan beban lain akibat adanya tekanan tanah, aliran air, gesekan pada tumpuan, serta beban lingkungan seperti gempa bumi [3].

Pondasi merupakan bangunan bawah tanah (*substructure*) dari suatu konstruksi yang termasuk ke dalam bagian penting untuk meneruskan beban konstruksi di atasnya (*upper structure*) dan beban lainnya seperti gempa, angin dan lainnya ke lapisan tanah dibawah pondasi tersebut. Perencanaan pondasi harus didesain sedemikian rupa sehingga beban yang diteruskan dari pondasi ke tanah tidak melebihi kekuatan tanah yang menahannya. Kesalahan dalam penganalisaan pondasi dapat menyebabkan kerusakan hingga runtuhnya bangunan. Pondasi di bagi ada dua jenis, yaitu pondasi dangkal (*shallow foundation*) dan pondasi dalam (*deep foundation*) yang dipilih berdasarkan jenis tanah dan konstruksi bebannya [4]. Pondasi dangkal memiliki kedalaman kurang dari 4x lebar pondasinya, sedangkan pondasi dalam digunakan apabila kedalaman pondasi lebih besar 4x lebarnya. Pondasi dangkal digunakan untuk memikul beban konstruksi yang relative kecil karena lapisan tanah kerasnya berada di dekat permukaan tanah, sedangkan pondasi dalam digunakan untuk tipe konstruksi yang memiliki nilai beban yang besar karena lapisan tanah keras berada jauh di dalam permukaan tanah [5].

Jembatan mempunyai arti penting bagi setiap orang, akan tetapi tingkat kepentingannya tidak sama bagi setiap orang, sehingga akan menjadi suatu bahan studi yang menarik untuk dijadikan obyek penelitian. Suatu jembatan tunggal diatas sungai kecil akan dipandang berbeda oleh tiap orang, sebab pandangan masing-masing orang yang melihat berbeda pula. Tentunya bagi seorang pemimpin pemerintahan dan dunia bisnis akan memandang hal yang berbeda pula. Jembatan yang berperan sebagai penghubung ruas jalan yang terputus perlu dilakukan uji kelayakan untuk memastikan kekuatan struktur dan keamanannya. Kelayakan jembatan dapat mendukung pertumbuhan ekonomi suatu daerah sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan penghasilan masyarakat [6].

Salah satu persoalan yang mendasar yang dihadapi daerah Blitar selatan adalah faktor aksesibilitas, dimana sebagian besar wilayahnya berbukit ataupun terpisah oleh lembah yang sangat tinggi, sehingga peranan jembatan sangat penting. Beberapa tahun belakangan ini kawasan daerah Blitar bagian selatan sering mengalami terjadinya bencana terutama banjir, yang diakibatkan banyak bukit yang gundul dan gersang akibat penebangan liar. Banjir menyebabkan terjadinya pembebanan hidrolis pada jembatan sehingga jembatan akan mengalami gerusan dan akhirnya menyebabkan runtuh [7]. Gerusan menjadi salah satu faktor utama yang dapat menyebabkan kegagalan jembatan karena lebih dari 50% jembatan runtuh akibat gerusan. Kegagalan ini termasuk ke dalam kegagalan akibat kemunduran kapasitas layanan (*deterioration*), disamping ada kegagalan karena cacat (*defect*) [8]. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan gerusan untuk mengidentifikasi potensi risiko dan mengambil tindakan pencegahan. Namun, gerusan yang umumnya terjadi di bawah air seringkali tidak terlihat sehingga sulit dideteksi dibandingkan dengan mendeteksi kerusakan bangunan atas [9]. Akibat dari bencana banjir tersebut ada beberapa jembatan yang perlu dilakukan rehabilitasi ataupun pembangunan jembatan baru, guna mengantisipasi luapan air yang sangat besar dikemudian hari.

Tahap awal untuk merealisasikan rencana rehabilitasi ataupun peningkatan infrastruktur di daerah Blitar bagian selatan khususnya jembatan adalah perencanaan proyek konstruksi yang akan menjadi pedoman atau acuan dasar dalam pelaksanaan pembangunan. Perencanaan proyek konstruksi hendaknya bersifat implementatif dan aplikatif karena

menyangkut perencanaan komunitas, perencanaan pembangunan, dan sumber daya alam yang ada di dalamnya [10]. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pembangunan adalah penyusunan estimasi biaya awal. Estimasi awal ini berupa perhitungan kebutuhan biaya yang diperlukan dalam kegiatan tersebut. Pelaksanaan estimasi biaya ini dilakukan sebelum pelaksanaan konstruksi secara fisik dan membutuhkan analisa yang detail dan data-data terbaru untuk mendapatkan estimasi yang akurat. Beberapa metode estimasi yang biasa digunakan diantaranya : Metode parameter, memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu, *elemental Cost Analysis*, metode faktor, *Quantity take-off*, metode harga satuan, dan metode memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan.

Dalam perencanaan anggaran biaya untuk pembangunan jembatan, estimasi biaya dilakukan untuk mengetahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk mewujudkan kegiatan tersebut. Dengan keterbatasan waktu dan informasi, jelas estimasi tidak mungkin didasarkan pada perhitungan kuantitas (volume) pekerjaan karena uraian dan spesifikasi pekerjaan belum tersusun. Hal yang penting dalam membuat model estimasi biaya pada tahap awal perencanaan proyek adalah harus mudah dalam penggunaannya, akurat dan menghasilkan estimasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Pada pelaksanaan proyek Rehab Jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro ini yang dijadikan obyek penelitian oleh penulis, perencanaannya menggunakan jenis pondasi dalam, yaitu pondasi abutment tipe T terbalik tanpa *bored pile* atau pondasi telapak tanpa *bored pile*. Abutment merupakan penyangga/pondasi jembatan yang umunya terletak di tebing sungai. Pembangunan abutment menyebabkan penyempitan badan sungai sehingga dapat memicu terjadinya gerusan local . Pondasi telapak ini digali dengan kedalaman 1,50 m dari dasar sungai yang ada sesuai dengan perencanaan yang telah di laksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Blitar. Untuk tugas akhir ini penulis fokus menganalisa pondasi telapak pada proyek pembangunan jembatan tersebut. Adapun kontraktor pelaksana pada paket pekerjaan tersebut adalah CV. Sari Pustaka yang beralamat di Jl. Dr.Sutomo No. 24 Kel. Beru, Kecamatan Wlingi, Kabupaten Blitar, periode pelaksanaan pembangunan tersebut dimulai sesuai Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) tanggal 20 September 2020 sampai dengan 27 Desember 2020 (PU, 2020).

Jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro yang lebih terkenal dengan nama jembatan Turiyem ini, sangat berperan penting dalam meningkatkan roda perekonomian khususnya warga Desa Ngadipuro. Karena jembatan ini merupakan akses utama warga Desa Ngadipuro untuk menuju tempat-tempat pusat perekonomian warga diantaranya Pasar Ngeni, Pasar Lodoyo dan Pusat Pemerintahan Kabupaten Blitar. Dilihat dari aspek kelayakan, jembatan lama sebelum direhabilitasi memang kurang layak untuk mobilitas kendaraan karena semakin banyak intensitas kendaraan yang melewatinya. Selain kondisi awal jembatan yang sebagian sayapnya sudah menggantung dan sebagian sudah roboh, juga ada beberapa titik yang mengalami keretakan. Bentang dan tinggi abutment yang ada pun juga kurang memadai dalam menampung debit air ketika musim penghujan yang cenderung terjadi banjir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Ngeni, Kecamatan Wonotirto, Kabupaten Blitar pada 20 September 2020 sampai dengan 27 Desember 2020. Penelitian ini menggunakan penelitian diskriptifn evaluatif, dengan sumber data literasi kelayakan jembatan dan observasi pembangunan jembatan Ngeni-Sp. di Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar. Berikut peta lokasi penelitian:



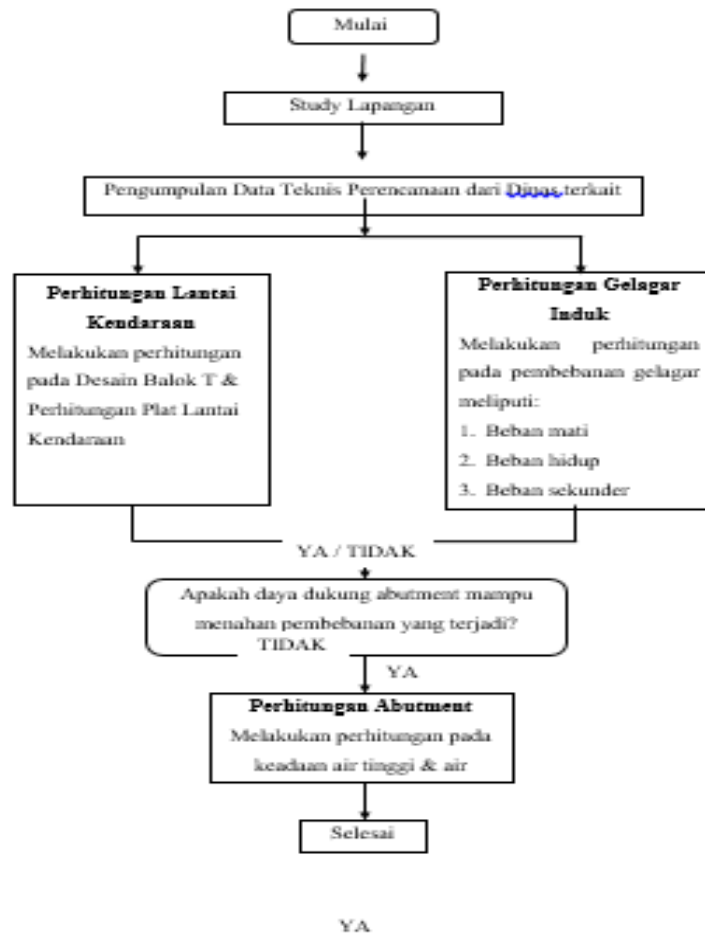
- 1) Data primer, yaitu data yang berhubungan dengan perencanaan dan evaluasi renovasi jembatan Ngeni-Sp. di Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar.
- 2) Data sekunder berupa data literasi yang mendukung penelitian tersebut

Perencanaan renovasi jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar adalah sebagai alternatif jembatan tanpa Bored Pile. Data ini ditentukan spesifikasinya untuk diketahuk kelayakannya.

1. Perencanaan desain pembangunan renovasi jembatan tanpa Bored Pile
2. Perencanaan potongan memanjang, potongan melintang, Balok T jembatan, Design Slab Jembatan,

Evaluasi analisa dilakukan melalui analisis lokasi melalui informasi masyarakat, observasi dan foto-foto yang dihimpun.

Alur Penelitian



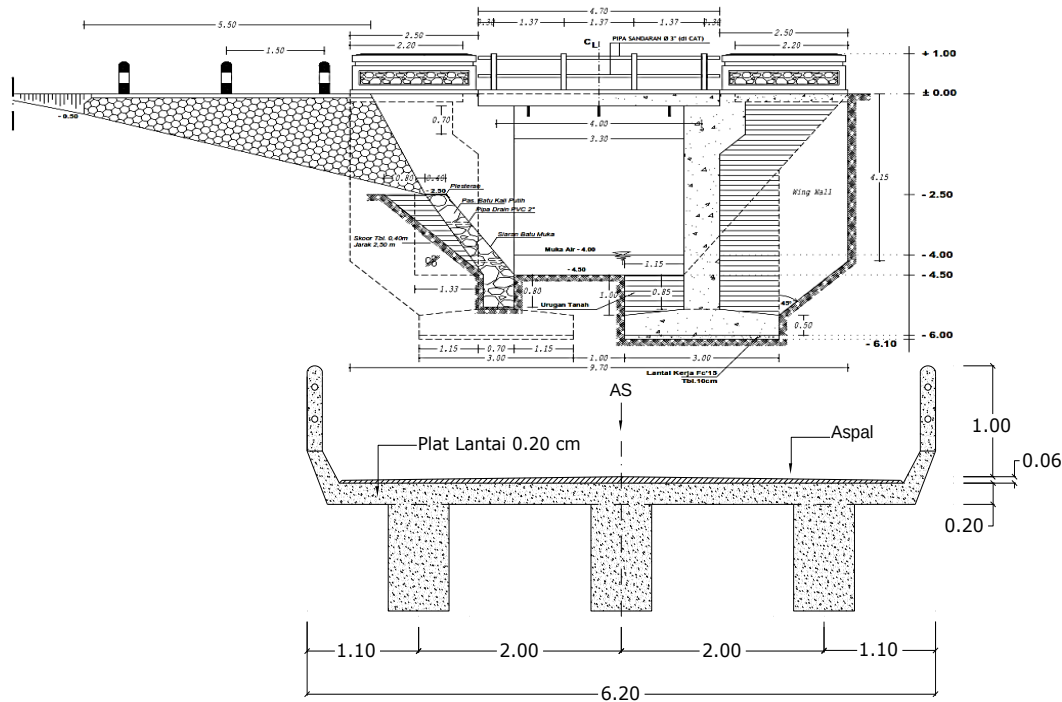
Gambar 2 Alur Penelitian

51

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jembatan Ngeni-Sp. di Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar dikarenakan kurang layak untuk digunakan demi keselamatan pengguna jalan, maka dilakukan rehab. Informasi diperoleh hasil observasi disekitar jembatan, peneliti memperoleh beberapa data perencanaan rehab jembatan tersebut dari pelaksana, yang nantinya akan digunakan untuk proses analisis selanjutnya, berikut data-data perencanaan dan analisis hasil observasi.

Data Gambar Rencana

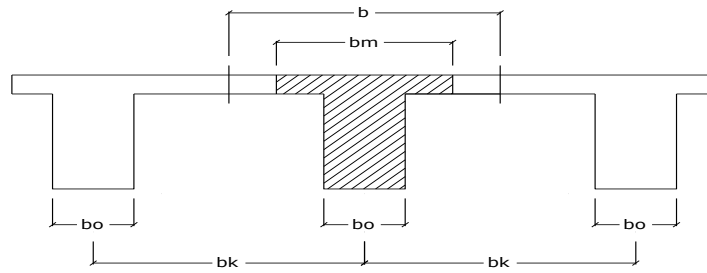


Gambar 3. Rencana jembatan (potongan melintang)

Data Teknis Perencanaan dan Pembebanan

- » Jembatan balok girder seperti gambar
- » Dimensi balok T diambil $b_o = 0,70 \text{ m}$, $h = 1,00 \text{ m}$
- » Panjang Bentang Jembatan $L = 10,00 \text{ m}$
- » Lebar Jembatan $B = 6,20 \text{ m}$
- » Muatan mati balok dari beban tetap $= 1,5 \text{ t/m}$
- » Tebal slab $h = 0,20 \text{ m}$
- » Tebal lapisan aspal $t_a = 0,06 \text{ m}$
- » Balok T dengan jarak as ke as $b_k = 1,26 \text{ m}$
- » Muatan hidup terdiri dari truk kelas I, II dengan jarak as= 4,00 m
- » Dasar pondasi abutment $= 6,50 \text{ m}$
- » Duga air tertinggi / banjir $MAT = 1,50 \text{ m}$
- » Duga air terendah / normal $MAR = 6,00 \text{ m}$
- » Berat volume earth fill / urugan $= 1,80 \text{ m}$
- » Berat volume tanah $= 1,60 \text{ m}$
- » Tegangan tanah yang diijinkan pada saat air tinggi $= 3,2 \text{ kg/cm}^2$
- » Tegangan tanah yang diijinkan pada saat air rendah $= 3,8 \text{ kg/cm}^2$
- » Dipakai tipe beton $f_c = 20 \text{ Mpa}$
- » Dipakai tegangan leleh baja $f_y = 41.000 \text{ kg/cm}^3$
- » Berat jenis beton $= 2,4 \text{ t/m}^3$
- » Berat jenis aspal $= 2,2 \text{ t/m}^3$
- » Peraturan - peraturan yang dipakai:
 - Peraturan muatan untuk jalan raya
 - P.B.I. 1971 - NI 2
 - P.M.I NI - 18

Desain Balok T (menurut PBI 1971 - NI 2)



Gambar 4. Desain Balok T Jembatan

Dimana :

$$b = 2,00 \text{ m}$$

$$bk = 1,26 \text{ m}$$

$$bo = 0,70 \text{ m}$$

$$lo = 10 \text{ m}$$

Pembebanan pada Gelagar Tepi

Untuk pembebanan gelagar induk tepi dianggap sama dengan gelagar induk tengah, karena sisa muatan D dalam arah melintang relatif sangat kecil yaitu 0,30 mdan ini diisi oleh badan sandaran sehingga dianggap sama (panjang 2 x 15 m) :

$$\text{Beban terbagi rata} \quad q = 4,611 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Beban garis} \quad p = 9,940 \text{ ton}$$

$$\text{ME (+)} \quad 36,125 \times 4,371 + 10,364 \times 4,25 = 208,825 \text{ tm}$$

$$\text{ME (-)} \quad 25,50 \times 4,371 + 10,364 \times 2,50 = 142,436 \text{ tm}$$

$$\text{DE (+)} \quad 2,125 \times 4,371 + 10,364 \times 0,5 = 14,769 \text{ ton}$$

$$\text{DE (-)} \quad 2,125 \times 4,371 + 10,364 \times 0,5 = 14,769 \text{ ton}$$

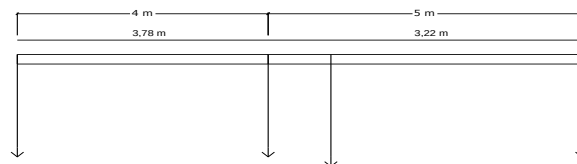
$$\text{MF (+)} \quad 45,125 \times 4,371 + 10,364 \times 2,25 = 230,447 \text{ tm}$$

$$\text{MF (-)} \quad = 0$$

$$\text{DF (+)} \quad 1,375 \times 4,371 + 10,364 \times 0,5 = 11,310 \text{ ton}$$

$$\text{DF (-)} \quad 1,375 \times 4,371 + 10,364 \times 0,5 = 11,310 \text{ ton}$$

Momen dan gaya lintang maksimum akibat beban bergerak (panjang 2 x 10 m) :



Gambar 5. Momen beban bergerak

Resultance gaya dari rangkaian beban dihitung sebagai berikut

$$R \cdot x = 20 \times 4 + 20 \times 9$$

$$45 \cdot x = 260$$

$$x = (260 / 45)$$

$$= 5,78 \text{ m}$$

Untuk mendapatkan momen terbesar, rangkaian beban itu harus diletakan sedemikian, sehingga tengah balok berada di tengah antara resultance beban tersebut dan salah satu dari rangkaian beban itu.

Dengan kedudukan demikian maka momen maksimum terdapat di bawah titik 2 atau $(1,7/2) = 0,98$ m dari kiri titik E

$$M_{maks} = RB = (8,50 + 0,89) \cdot 20 = (9,39) \cdot 100$$

Dimana :

$$RB = 45 \times (9,39 / L) \quad 45 \cdot (9,39 / 15) = 43,56 \text{ ton } (\uparrow)$$

$$RA = 45 \times (7,61 / L) \quad 45 \cdot (7,61 / 15) = 35,30 \text{ ton } (\uparrow)$$

M_{maks}

$$22,830 (9,39) \cdot 20 \times 5$$

$$= 231,51 \text{ tm}$$

Ditengah-tengah bentang .

$$ME = RB \cdot (8,50) - 20 \cdot (5 - 0,98)$$

$$= 28,170 \cdot 8,50 - 20 \cdot 4,11$$

$$= 288,08 \text{ tm}$$

$$\text{Koefisien kejut (k)} = 1 + (20/50 \times 15)$$

$$= 1,335$$

jadi M_{maks}

$$ME + k = 289,41 \text{ tm}$$

Perhitungan Abutment

VA = Beban akibat muatan (q)+beban akibat rangkaian kendaraan (RA_{max}) VA

$$= 1/2 \cdot Q \cdot L + RA_{max}$$

$$= 1/2 \cdot 4,371 \cdot 10 + 33,000$$

$$= 143,0 \text{ ton}$$

Analisa Stabilitas kedalaman air tinggi

$$1. \text{ Terhadap guling } n = (M_v / MH) \quad (414,79/23,75) = 27,22 > 2 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$

$$2. \text{ Terhadap gaya geser (f.V/H) } (0,65 \cdot 123,04 / 9,53) = 8,39 > 2 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$

$$3. \text{ Terhadap daya dukung } = (MV-MH/V) \cdot (414,79 - 23,75 / 121,25) = 3,14 \text{ m}$$

$$e = 1/2 L - d = 1/2 \cdot 6,5 - 3,25 = 0,05 < 1/2 \cdot 6,5 \text{ m (ok)}$$

$$V/A \quad (1 \pm (6 \cdot e / L)) \quad 0,05 \quad 0,05$$

$$\min = (121,25/6,5 \cdot 1) \cdot ((1 - (6 \cdot 0,005/6,5)) \quad = 29,124 \text{ t/m}^2$$

$$2,912 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ok)}$$

$$\max = (121,25/6,5 \cdot 1) \cdot ((1 + (6 \cdot 0,05/6,5)) \quad = 31,942 \text{ t/m}^2$$

$$3,194 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ok)}$$

Analisa Stabilitas kedalaman air rendah

$$1. \text{ Terhadap guling } n = (M_v / MH) \quad (379,86/40,07)$$

$$= 15,26 > 2 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$

$$2. \text{ Terhadap gaya geser } (f.V/H) \quad (0,65 \cdot 105,92 / 15,654)$$

$$= 7,61 > 2 \text{ t/m}^2 \text{ (ok)}$$

$$3. \text{ Terhadap daya dukung } d = (MV-MH/V) = (379,86-40,07)/105,92 =$$

$$3,1 \text{ m}$$

$$e = 1/2 L - d = 1/2 \cdot 6,5 - 3,25 = 0,05 < 1/2 \cdot 6,5 \text{ m (ok)}$$

$$V/A \quad (1 \pm (6 \cdot e / L))$$

$$\min = (105,92/6,5 \cdot 1) \cdot ((1 - (6 \cdot 0,05/6,5)) \quad = 26,87 \text{ t/m}^2$$

$$2,687 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ok)}$$

$$\max = (105,92/6,5 \cdot 1) \cdot ((1 + (6 \cdot 0,05/6,5)) \quad = 29,48 \text{ t/m}^2$$

$$2,948 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ (ok)}$$

Tabel 1. Pengamatan data jalan

Hal	Keterangan
Nama Jalan	Jalan Merdeka
Fungsi	Jalan Lokal
Konstruksi	Hotmix
Lebar (m)	3,00
Panjang (m)	2.000
Luas (m ²)	6000
Lebar Bahu Jalan (m)	1,60

Evaluasi Kondisi

Kondisi jembatan Ngeni-SP Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar sebelum di rehap rawan untuk digunakan sebagai jalan penghubung desa. Lebar jalan 3 m tergolong tidak sempit dan perlu segera dilakukan rehap. Struktur tanah di sekitar jembatan keras berbatu dan dibit air nya kecil. Selama observasi terlihat kendaraan yang melalui jembatan tersebut bukan kendaraan bermuatan berat. Keadaan tersebut menjadi dasar menentukan bentuk perencanaan jembatan dengan tanpa bored pile, tetap kuat dan layak.

Analisi dilakukan melalui analisis lokasi melalui informasi masyarakat dan foto-foto yang dihimpun.



Gambar 6. Gambar Jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro dengan menggunakan jenis pondasi dalam yaitu pondasi abutment T terbalik tanpa bored pile. Jembatan tersebut dengan perhitungan kombinasi pembebanan pada gelagar akibat beban bergerak dan beban sendiri di peroleh M_{maks} 498.236 (kg m) dan D_{maks} di peroleh 52.817 (kg). Sedangkan hasil studi kelayakan daya dukung jembatan tanpa bored pile pada studi kasus rehap jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro dapat di simpulkan bahwa jembatan Ngeni-Sp. Ngadipuro Kecamatan Wonotirto Kabupaten Blitar layak dengan pertimbangan: kendaraan yang lewat sesuai kapasitas, tanah pendukung keras berbatu, bentang tidak lebar panjang 4 m dan lebar 5 m, debit air tidak besar yaitu tinggi $2,912 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2 \text{ kg/cm}^2$ dan $3,194 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 3,2$

kg/cm². Pada debit air rendah 2,687 kg/cm² < σ = 3,2 kg/cm² dan 2,948 kg/cm² < σ = 3,2 kg/cm² dan kondisi medan sulit untuk membawa Bored Pile ke lokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. I. Manu, Dasar - Dasar Perencanaan Jembatan Beton Bertulang, Departemen Pekerjaan Umum, 2010.
- [2] Lapis, Balambang, Sompie and Sarajar, "Analisis Kestabilan Pondasi Jembatan Studi Kasus: Jembatan Essang - Lalue," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 11, pp. 730 - 744, 2013.
- [3] Suryanita, Djauhari and Wijaya, "Respons Struktur Jembatan Beton Prategang Berdasarkan Spektrum Gempa Wilayah Sumatera," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 15, no. 1, pp. 18 - 24, 2016.
- [4] Candra, "Analisis Daya Dukung Pondasi Strauss Pile Pada Pembangunan Gedung Mini Hospital Universitas Kadiri," *UKaRsT*, vol. 1, no. 1, pp. 27 - 39, 2017.
- [5] N. Hasanah, J. Prakoso, Z. Zakaria and R. Sophian, "Daya Dukung Pondasi Dangkal dan Dalam pada Lokasi BH01, Daerah Panyipatan, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan," *Padjajaran Geoscience Journal*, vol. 3, no. 6, pp. 489 - 496, 2019.
- [6] H. Santoso, "Penilaian Kondisi Jembatan Untuk Persyarakatan Laik Fungsi Dengan Uji Getar," *PORTAL Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 1 - 8, 2020.
- [7] R. Lamb, P. Garside, R. Pant and J. Hall, "A Probabilistic Model of the Economic Risk to Britains's Railway Network from Bridgw Scour Durung Floods," *Risk Analysis*, vol. 39, no. 11, pp. 2457 - 2478, 2019.
- [8] A. Wijayanto, A. Nasution and I. Zarkasi, "Evaluasi Integritas Sistem Struktur Jembatan Dr. Ir. Soekarno," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 24, no. 2, pp. 125 - 138, 2017.
- [9] K. Kariyawasam, C. Middleton, G. Madabhushi, S. Haigh and J. Talbot, "Assessment of Bridge Natural Frequency as an Indicator of Scour Using Centrifuge Modelling," *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, vol. 10, no. 5, pp. 861 - 881, 2020.
- [10] I. Dharma and I. Nurjannah, "Identifikasi Manfaat Pembangunan Jembatan Bahteramas Bagi Kawasan Kota Lama," *Jurnal Malige Arsitektur*, vol. 1, no. 1, pp. 57 - 63, 2019.